

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-198795

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
 B41J 2/525
 G03G 15/01
 H04N 1/60
 H04N 1/46
 H04N 9/64
 H04N 9/79

(21)Application number : 09-159457

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.06.1997

(72)Inventor : INOUE AKIRA

(30)Priority

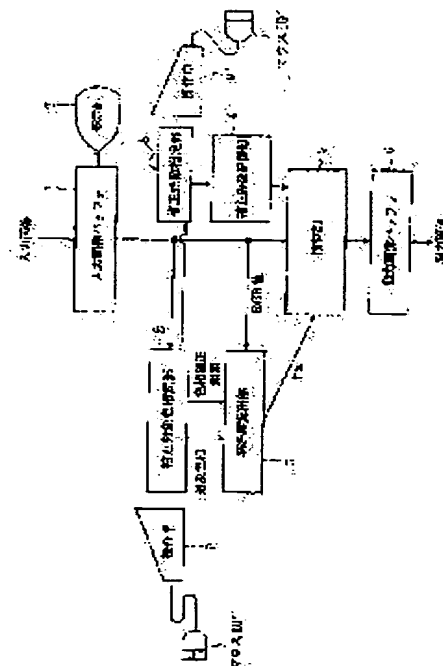
Priority number : 08306735 Priority date : 18.11.1996 Priority country : JP

(54) IMAGE COLOR CORRECTION DEVICE, AND RECORDING MEDIUM RECORDING COLOR CORRECTION PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to correct a desired hue without extending the correction to other colors of the same system by providing a means, which calculates a feature degree to show the approximation degree to a designated hue for each pixel and a means, which corrects the hue based on the calculated feature degree.

SOLUTION: When the HSV value (h1, s1, v1) are defined for an attentional pixel, a feature degree calculation part 3 calculates a feature degree $hx = ((m - \text{Hue} - h1) / m) \times s1 \times v1$. When the correction coefficients (a1, a2, a3) are defined for the color signals RGB of input pixels, a correction coefficient designation part 8 designates these correction coefficients. Then, an arithmetic part 5 corrects again the corrected color signals into (R', G', B') = (R, G, B) + $hx \times (a1, a2, a3)$. When a corrected color is designated, the part 8 calculates the correction coefficient. The part 5 multiplies the feature degree hx calculated for every pixel based on a hue Hue and a range (m) by the RGB coefficients and then adds the original pixel value to this multiplication result to perform the color correction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2830871

[Date of registration] 25.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

ことにより行われる。例えばモデルが着ている服の色でもよい。

【0022】色相範囲 (m) とは図9に破線で示す角度 β に相当する。すなわち、従来はこれが $\pm 60^\circ$ に限ら

[illegible]

【0023】入力画像を色表示する表示手段と、この表示手段の画面上のポイントを指稱する指示手段とを備え、前記指稱する手像はこの指示手段により指稱された画面上の色相および色調となる色相範囲を前記入力画像の色相対象となる色相 (Hue) および色相範囲の補正処理を含む推定処理により色相が (m) となる色相範囲を推定する。

【0024】すなわち、コンヒータから出力されたカラー画像上の所定の領域をマウスその他を用いて指摘し、この領域について希望色や色の色相に瞬時に色補正を行うことは、前記補正部の色相、a1、a2、a3)は、補正対象の色相と下の色相に変更されかを定めるものであり、キーボード等によって指定される。また、あらかじめ画面に表示されたカラーパレットから、変更後の色をマウスを使って選択することにより、補正係数(a1、a2、a3)を算出することができ

【0025】前記別に入力される色相範囲 (m) は、あらかじめ設定された複数の m 値について操作により選択する手段を含む構成とすることが望ましい。

【0020】すなわち、コンピュータから出力されたカラー画像の一部に、あらかじめ複数の置き替え用の色相補正範囲を設定して表示しておき、これをマウスその他を用いて指摘することにより、色補正を行う色相補正範囲を簡単に導出することができ、

10027]

【暴明の裏筋の形態】

【実施例】
(第一実施例) 本発明第一実施例の構成を図1を参照して説明する。図1は本発明第一実施例の色補正装置のブロック構成図である。

【0028】本発明第一実施例は、入力画像の補正対象となる色相 (Hue) および色相範囲 (m) を指定する手段としての補正対象色指定部2と、この補正対象色指定部2により指定された色相および色相範囲から入力画像の注目する画素についてHSV値を (h1, s1, v1) とするとき、特色度

$$h_X = ((m - |H_{UO} - h_I|) / m) \times s_I \times v_I$$

を演算する手段としての特色度算出部3と、入力画素の各色信号R、G、Bの補正係数を(a1、a2、a3)

0016] 例えば、近年広く普及している技術として、コンピュータの出力画面を見ながら、絵巻の浅い者マウス操作により画像の所望の領域を指摘し、その領域の色を簡単に他の色相に置き替えるような技術が望

00171. このような技術は、各種デザインを行う職人によって行われる他、コンピュータの一般ユーザがインターネット上にホームページを開発する際のホームページ知識などにも用いることができる。これらのユーザのほとんどが会社員に関しての専門的知識がないといっており、前述したように豊富な経験に基づいた技術を行うことが不可欠である。

0018) さらに、各種デザインを行う設備と出ているのは、デザインの発注を日前にし、コンピュータカラー画像を見ながらシミュレーションを行い、デザインの打ち合わせを行うなどの使い方もあり、このよう
 々々には絶対に他の色相に置き替えることが必要である。時間を要する操作を伴うものは向きである。

の 0.01%。本発明は、このような効果に発揮に行われたものからして、四角状の色に及ぶことなく希望色を提供することと目的とする。本発明は、複製の色の色補正装置と色どおりの色相を得ることのできる画像の色補正装置とを有することを目的とする。本発明は、指定した色相を有する色を色変換することのない画像の色補正装置を有することを目的とする。本発明は、色相の補正を自動的に行うことのできる画像の色補正装置を提供することと目的とする。本発明は、パーソナルコンピュータの画面を見ながらマウス操作により色相補正を行うことが可能な装置を提供することを目的とする。

10201

【題を解決するための手段】本発明は画像の色補正装置であって、本発明の特徴とするところは、入力画像の色相と色調となる色相 (Hue) および色相範囲 (m) を用いて、この手段により指定された色相および色相範囲から入力画像の注目する画素についてHSV値を決定する手段とすること、色相、色調、色度 (h, s, v) とすること、

$(\sigma - |h_{\text{uo}} - h_1|) / a) \times \lambda \times v_i$
 算する手段と、入力圖案の各色値R、G、Bの補正係数を(a1、a2、a3)とするとき、この補正係数を適用する手段と、補正された色値が

(c) $B' = (0, 0, B)$, $\text{ha} \times (\text{al}, \alpha_2, \alpha_3)$

るように漸進を越す手段とを備えたところにある。

1021 ここで、図りに示すより平面度（色相と明度）で表示する手段では、色相(H)と明度(V)で表示する手段では、色相(H)とは、図りに一点傾斜で示す角度に相当することである。これは本説明では任意に指定して設定することである。すなわち、色相を従来のように $n/6$ (0度間隔)に限らず任意に指定することができる。これは一例として、面に表示されている値を指定する。

5

とするとき、この補正係数を指定する手段としての補正係数指定部8と、補正された色信号が、

$(R', G', B') = (R, G, B) + \text{thr} \times (a1, a2, a3)$

となるように補正を実施手段としての入力画像5とを備えている。また本発明第一実施例では、入力画像5を表示する表示手段としての表示部7と、補正対象色指定部2に付属するものとして、表示部7の画面上のポイントを選択するマウス10と、パラメータを入力するための操作部9を含む。操作部9の例としては、キーボード、ジョイスティック等がある。また、補正係数指定部8に付属するものとして、表示部7の画面上のポイントを選択するマウス10'と、パラメータを入力するための操作部9'を含む。なおマウス10とマウス10'、および操作部9と操作部9'は、物理的に同一である。

図2は表示部7の表示内容を示す一例である。図2においては、入力画像が画面表示され、マウス10により入力面画定中のある要素が指摘している。このように補正対象色画定部2は、マウス10により指摘された画面上の要素の色相を、前記入力面画定の補正対象となる色相(Hue)とする。また、他の例として、操作部5を用いて色相値を0度から360度までの数値によってHueを指定することができ、

【0030】図2の表示例では、色相範囲 (m) は、あらかじめ設定された複数の m 値 (m1 m6) から、マウス10によりは操作部9の操作によって選択する。また、操作部10により直接数値を入力することによって、また、図2においては、カラーパレット15が表示されている。図2の中からマウス10' によって補正後の色Yが指定される。補正係数指定部8は、マウス10' によって指定されている。補正係数指定部8は、マウス10' によって指定された画面上のカラーパレットの色と、マウス10によって指定された画面上の面素の色とから、補正係数 (a1, a2, a3) を算出し、補正係数記憶部12に記憶する。マウス10によって指定された画面上の面素に送信する。マウス10によって指定された画面上の面素に送信する。

の面素の色 X を (r_0, g_0, b_0) とし、マウス1
0' によって相隣された補正後の色 y を (r_2, g_2, b_2) とすると、補正係数指定部8は、 $(r_2-r_0, g_2-g_0, b_2-b_0)$ を前記補正係数 (a_1, a_2, a_3) として算出する。なお操作は9'により、補正係数 (a_1, a_2, a_3) を直接指定することができ
る。

【0031】次に、本発明第一実施例の動作を図3および図4を参照して説明する。図3は特色色補正の概念を示すフローチャート構成図である。図4はHSV座標系の変換を示すフローチャートである。本発明第一実施例の色補正処理は、HSV変換、線部3により、入力されたRGB画像データをHSVに変換し、色相差分評価部30から出力された色相差分座標系へ変換し、色相差分評価部30および色相補正部31により明度Vとを算算部32および色相補正部33によって算算することによって得られる特色色 h_m を元に、図5に示す色補正を行う。

【0032】図4および図5に示す概念図を用いて説明

- 9 -

すると、中心線から外縁部に向かう軸が彩度Sであり、左回りに回転する角度が色相Hを表す。図5中にある基軸Sは、色相の起点($H=0$)に位置している。ここで補正対象となる色相(Hue)を回転角 α とする。色相範囲 m は、角度 β に相当する。

【0033】本色情正装図は、概念図においてHue + β とHue - β と、白と黒とで囲まれた領域に属する色のみを、例えば γ のような任意の色に再配置するものがある。

【0034】ただし、この領域の色をすべて同じ角度で回転移動するのではなく、色相がHueの最も外側の色Zが色Yに移動するときには、Hueからの角度が大きくなるにつれて移動量が減少する。

【0035】すなわちHueから少し角度がずれた色は、 γ まで移動せずに角度の差に応じて途中の色になる。そして角度 β 以上離れている色は、移動量0となる。概念的には、この移動量が特色度 h_x である。すなわち、 S や V が小さくなくとも移動量は減少することになる。

【0036】図5では、 γ は色相の外縁の色であるが、
 $(R', G', B') = (R, G, B) + \gamma \times (a_1, a_2, a_3)$

の係数 (a 1, a 2, a 3) を適切に設定することによ

【0037】実際の操作について説明すると、まず、マウス10を用いて表示部7に引出された画像の中から補正したい色相Hue uを有する領域を指定する。続いて、操作部9またはマウス10を用いて補正する色相範囲を指定する。次にカラーパレット15から、補正後の色を指定すると、補正係数指定部8において、補正係数(a, 1, a, 2, a, 3)が算出される。演算部5では、色相度H uおよび色相範囲を元に面積率に計算される色相度H xに對し、RGBの補正係数を乗算し、それらの面積率に計算することによって色相補正する。

【0038】HSV座標系は正確には円柱座標系であるが、図4に示すように色空間をR、B、C、M、Yを成分とする6次元のベクトルで表すことができ、Hは色相であり、Vは明るさを示す明度である。角座標の部分からHSV変換部31によって行われる。

【0039】HSV座標系は正確には円柱座標系であるが、図4に示すように色空間をR、B、C、M、Yを成分とする6次元のベクトルで表すことができ、Hは色相であり、Vは明るさを示す明度である。角座標の部分からHSV変換部31によって行われる。

$\{0039\} 0 \leq R, G, B \leq \text{MAX}, 0 \leq H, S, V \leq \text{MAX}$ とする。

$$V = I_{\max} = \max(R, G, B)$$

u) $V=0$ のとき、

S=0, H=Unknown

b) $V=0$ 以外のとき、

$$S = ((I_{\max} - I_{\min}) \times MAX) / I_{\max}$$

- 9 -

よび図8を参照して説明する。図7は本発明第二実施例の画像の色補正装置のブロック構成図である。図8は自動補正パラメータ算出部のブロック構成図である。

【0043】本発明第一実施例では、補正係数(a1, a2, a3)はオペレータの操作によって対称的に与えられるが、本発明第二実施例では、画像中の肌色をもとに自動的に算出する。

【0044】自動補正パラメータ算出部20によつて、入力画像データを元に指定色相Hueと色相範囲mが算出され、特色度算出部3に送附される。同時に、補正係数(a1, a2, a3)が算出され、補正係数記憶部4にストアされる。自動補正パラメータ算出部20は、肌色領域検出部21と肌色領域特色度算出部22と、肌色データ記憶部23と、補正量算出部24からなる。

【0045】肌色領域検出部21の例としては、RGB値のあるしきい値内にある画素のみをマスクしたり、RGB値をYCbCr値に変換した後に、あるしきい値内にある画素だけをマスクする手段がある。

【0046】肌色領域特色度算出部22は、マスク領域内の画素データから肌色の色相と色相範囲を算出し、これらを前記指定色相Hueおよび色相範囲mとする。画像中の肌色を特定する方法としては、マスク領域内の画素データをRGB値に単純に平均したものを肌色Yとすると、色相範囲mは、例えばマスク領域内の色相値Hの上限値と下限値を調べ、上限値および下限値と指定色相Hueとの差分の絶対値dH1とdH2を算出し、それらの平均値をmとして採用することができる。

肌色データ記憶部23には、あらかじめ求めておいた好ましい肌色Y0のRGB値が記憶されている。補正量算出部24では、あらかじめ求めておいた好ましい肌色Y0のRGB値と画素から求めた肌色Yとの差分を計算することにより、補正係数(a1, a2, a3)を得る。

【0047】(第三実施例) 本発明の第三実施例を図10を用いて説明する。本方式は特色度としてRGB値の差分を用いる方法である。まず、RGB補正対象色指定部13において、補正したい色XをRGB値で指定する((r0, g0, b0)とする)。同時に重みwを指定する。このとき、第一実施例と同様に図2に示した画面から、マウス10で入力画面から指定することのできる。重みwについても、前記色相範囲mと同様の方法で指定する。

【0048】次に第一実施例と同様に補正係数指定部11を用いて、補正係数(a1, a2, a3)を指定する。

【0049】次にRGB特色度算出部12において、Xと画像中の各画素値とから、各画素毎に色Xに関する特色度hxを算出する。

【0050】演算部5では、第一実施例と同様、各画素

毎に特色度hxとRGBの補正係数(a1, a2, a3)を乗算し、それを画素値に加算することによって色補正を行う。

【0051】RGB特色度算出部12における特色度hxは次のように計算される。

参照する色X(r0, g0, b0)と重みwが指定される。

次に対象色成分抽出部41において、Xからwhitel成分を除き(r0', g0', b0')が算出され、対象色成分記憶部42に記憶される。すなわち、(r0' - g0', b0') = (r0, g0, b0) - min(r0, g0, b0)である。図5に示すように、min(r0, g0, b0)はRGB値の白色成分を表しており、それを除去することは、純粋な色成分だけを取り出せることになる。

【0052】同様にRGB画素データ(r, g, b)は各画素毎に、色成分抽出部45においてwhite成分を除去した値(r', g', b')に、次式を使って変更する。

(r', g', b') = (r, g, b) - min(r, g, b)

次に、D算出部43において、色相距離を表すD値を算出する。まず色成分の差分(d r, d g, d b)を次式によって算出する。

(d r, d g, d b) = (r' - r', g' - g', b' - b')

これは2色間で、純粋な色成分の差分を取ることになる。

次に、(d r, d g, d b)中の正値の絶対値の最大dmax1(すべて負の時はdmax=0)と、負値の絶対値の最大dmax2(すべての正の場合はdmax2=0)を加算して、色相距離Dを求める(図6)。

【0053】D=dmax1+dmax2

Dが0のときは2色は一致し、大きくなるにつれて2色が異なる色になる。RGBが0から1.0で定義されている時には、Dは最大で2.0である。

【0054】次にhxを2画素部46を用いて、特色度hxを計算する。特色度hxは、2色が一致する時には1.0、十分離れている時には0.0となる。すなわち、D値を1.0(Dの最大の半分)から減算することによって特色度hxを得る。Dの最大の半分は、白から赤、緑、青の原色への距離であり、この値がhx2の基礎となる。なお、hx2がマイナスとなるときは特色度0とする。

【0055】hx2=1.0-D(但し1-D)が負のときはhx2=0とする)

重みwが指定された場合には、演算部49を用いて特色度算出に重み係数wを与えることができる。すなわち、本式のように特色度wが変化する。

【0056】hx2=1.0-w x D

なお本実施例の場合にもRGBの補正係数を(a1, a

2, a3)とすると、補正式は以下のようになる。

(r', g', b') = (R, G, B) + hx2 x (a1, a2, a3)

【0057】(第四実施例) 本発明第四実施例を図12及び図13を用いて説明する。図12は本発明第四実施例の画像の色補正装置のブロック図、図13は自動補正パラメータ算出部のブロック図である。

【0058】本実施例は第二実施例と同様、画像中の肌色を元に、補正対象色X、重みw、補正係数(a1, a2, a3)を算出する。すなわち、自動補正パラメータ算出部40によつて、入力画像データを元に補正対象色Xと重みwが算出され、RGB特色度算出部12に送附される。同時に、補正係数(a1, a2, a3)が算出され、補正係数記憶部4にストアされる。すなわち自動補正パラメータ算出部40は、肌色領域検出部21と肌色領域特色度算出部22と、補正量算出部23と、補正係数算出部24からなる。

【0059】肌色領域検出部21の例としては、RGB値のあるしきい値内にある画素のみをマスクしたり、RGB値をYCbCr値に変換した後に、あるしきい値内にある画素だけをマスクする手段がある。

【0060】肌色領域特色度算出部41は、マスク領域内の画素データから肌色のRGB値と重みwを算出し、これらを前記補正対象の色相Xおよび重みwとする。

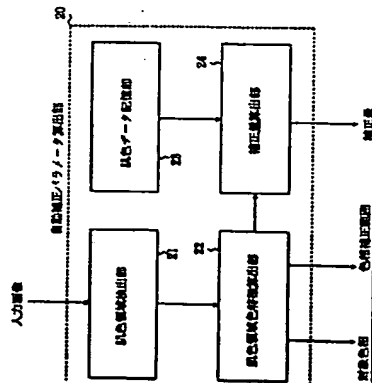
【0061】画像中の肌色を特定する方法としては、マスク領域内の画素データをRGB値に単純に平均したものを肌色Yとすると、色相範囲mは、例えばマスク領域内のRGB値の差分を調べ、それらの平方根であるσr, σg, σbの値を平均することによって算出することができる。

【0062】肌色データ記憶部23には、あらかじめ求めておいた好ましい肌色Y0のRGB値と記憶されている。補正量算出部24では、あらかじめ求めておいた好ましい肌色Y0のRGB値と画像から肌色Yとの差分を計算することにより、補正係数(a1, a2, a3)を得る。

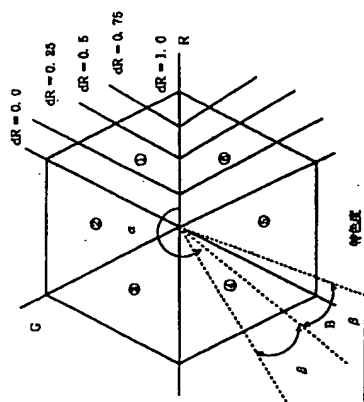
【0063】(第五実施例) 本発明の第五実施例を図15を用いて説明する。本方式は図1の装置における補正対象色指定部2と特色度算出部3を、図15に示したHSV補正対象色指定部101と特色度算出部102に置き換えた構成をしている。まず、HSV補正対象色指定部101において、補正したい色XをHSV値で指定する。これを(Hue, Sat, Val)とする。指定方法としては、たとえば図2に示す表示画面から、マウス10で指定することを得られる。また同時に色相範囲mと彩度範囲smと明度範囲vmを指定する。このとき、第一実施例と同様に図2に示した画面から、マウス10で前記色相範囲mと同様の方法で指定することができる。

【0064】次に第一実施例と同様に補正係数指定部1

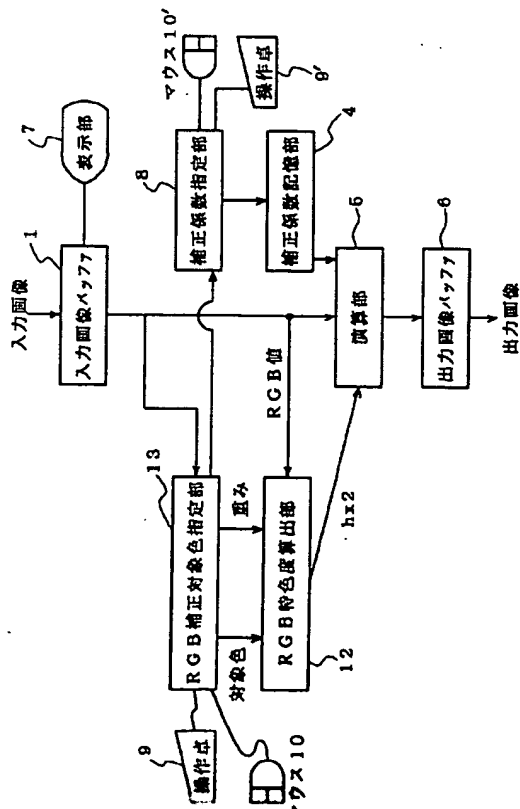
【図8】



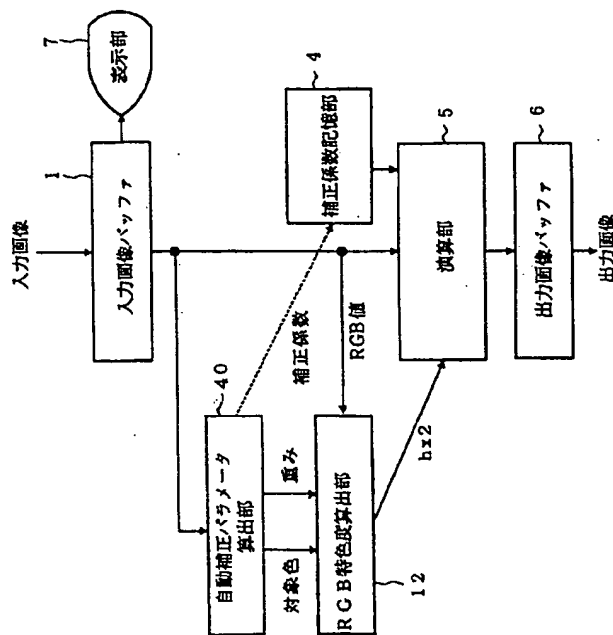
【図9】



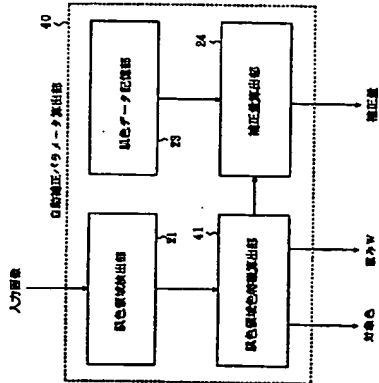
【図10】



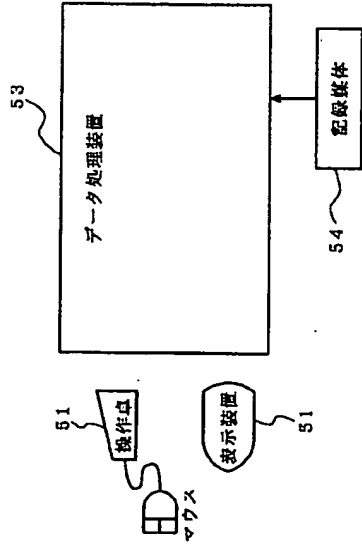
【図12】



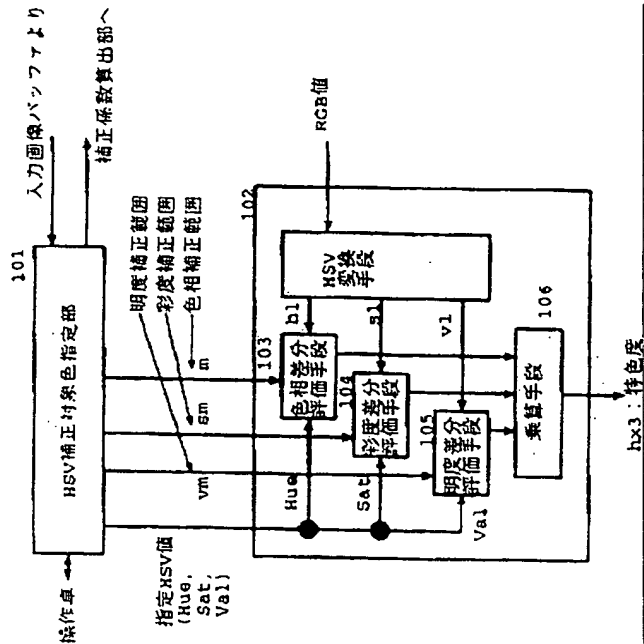
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

識別記号	F I	D
(S1) Int. Cl. 6	H 0 4 N	1/40
H 0 4 N	9/64	1/46
9/79	9/79	9/79
		H